

Changement climatique et ses impacts au Sénégal



LE CLIMAT DE LA PLANÈTE CHANGE, comme en témoigne par exemple l'augmentation constante des températures mondiales et du niveau de la mer au cours des 100 dernières années. Les scientifiques savent clairement que ces changements sont dus aux émissions anthropiques de gaz à effet de serre, notamment de dioxyde de carbone provenant de la combustion de combustibles fossiles. Malgré les preuves présentées par le Groupe d'experts intergouvernemental des Nations Unies sur l'évolution du climat (GIEC), les émissions ont continué d'augmenter. L'avenir du réchauffement global est fortement lié à la rapidité avec laquelle l'économie mondiale peut se décarboniser.

Dans cette note politique, nous expliquons comment le climat du Sahel a changé au cours des dernières décennies, quels changements futurs sont attendus, et quelles seront les implications de ces changements pour l'agriculture et les inondations. Il existe de nombreuses incertitudes lorsque l'on considère les impacts futurs du réchauffement climatique dans une région spécifique. Nous présentons ici l'éventail des futurs plausibles afin qu'une approche fondée sur le risque puisse être adoptée par les décideurs.

UK Centre for Ecology & Hydrology

VISIT…

LANZAROTE
Caliente.com

Changements de température

Globalement, l'Afrique de l'Ouest s'est réchauffée d'environ 1,1 ° C depuis 1950, période pour laquelle nous avons des observations relativement correctes. Par rapport au climat préindustriel de 1850, on estime que les températures ont augmenté de 2,1 ° C, avec le réchauffement le plus fort dans le nord du Sahel et du Sahara. Le réchauffement au Sahel ne s'est pas produit de manière égale tout au long de l'année. En particulier, les mois précédents la mousson, d'avril à juin, se sont réchauffés le plus rapidement. Par exemple, les températures d'avril ont augmenté de 1,4 ° C depuis 1950, contre 1,1 ° C en moyenne sur toute l'année. Les mois précédents la mousson sont les périodes les plus chaudes de l'année, et le réchauffement a donc produit des températures record. Les températures nocturnes ont particulièrement augmenté.

Pour faire des prédictions sur l'avenir, les centres climatiques du monde entier exécutent des simulations informatiques complexes qui décrivent l'impact des gaz à effet de serre sur le système climatique. Ils utilisent ces modèles climatiques pour des scénarios bas, intermédiaires et élevés d'émissions futures de gaz à effet de serre, chacun produisant une «projection» du climat futur différente.

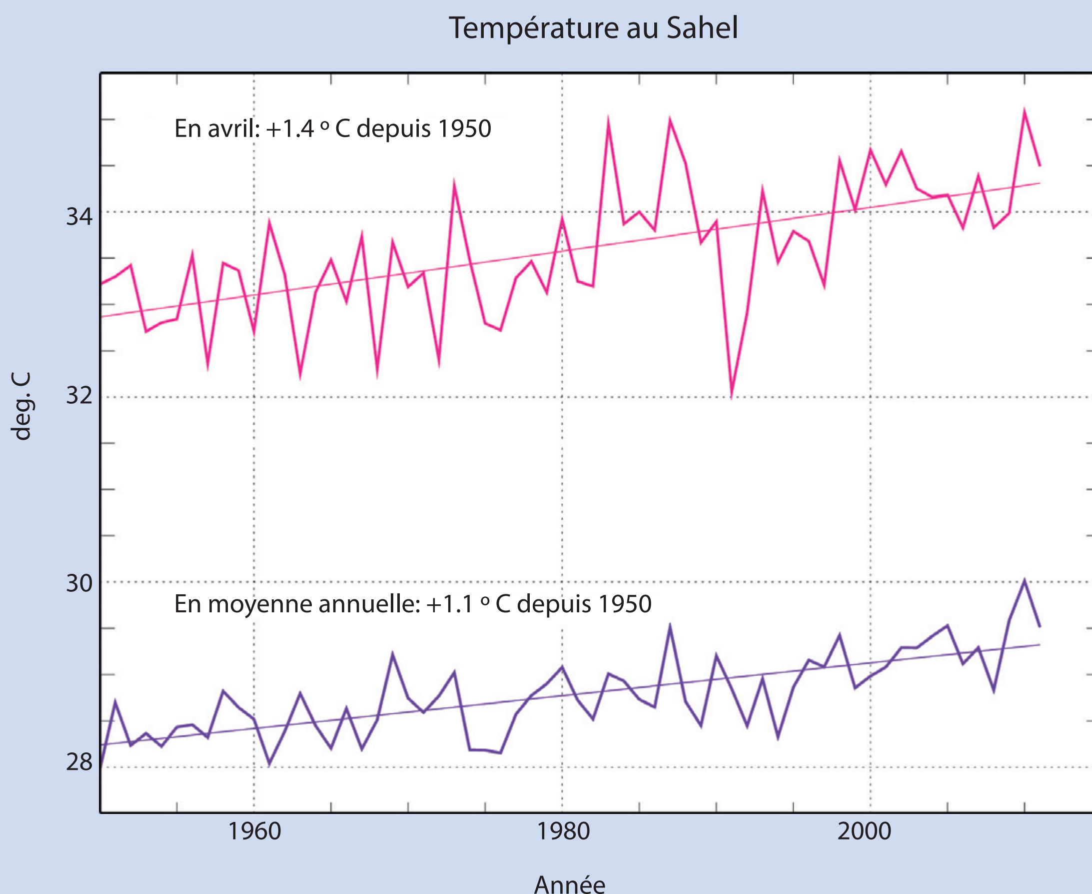


Figure 1: Augmentation de la température observée depuis 1950. Il y a des années individuelles chaudes et fraîches tout au long de cette période, mais la tendance générale (représentée par les lignes droites) montre un réchauffement net.

UK Centre for Ecology & Hydrology

Le scénario élevé suppose que les émissions continueront d'augmenter tout au long du 21e siècle. Le scénario intermédiaire prévoit un pic d'émissions de gaz à effet de serre vers 2040, tandis que le scénario bas suppose que les émissions atteindront un pic vers 2020, ce qui est désormais peu probable.

Pour un scenario donné d'émissions, différents modèles climatiques simulent différents taux de réchauffement. La carte (figure 2) montre le réchauffement moyen simulé par les différents modèles au cours de la première moitié du 21e siècle dans un scénario à émissions élevées. Le continent africain se réchauffe plus que les océans environnants, avec un réchauffement plus rapide dans les régions les plus arides. Le graphique de droite montre les changements simulés de température (comparés par rapport au milieu du 20e siècle) au Sahel. Dans l'ensemble, les modèles prévoient que le réchauffement sahélien observé au cours des 60 dernières années se poursuivra au moins jusqu'au milieu du 21e siècle.

Bien que ces modèles climatiques conviennent que le réchauffement se produira, la plage de réchauffement simulée par ces modèles climatiques est assez large. Si les émissions atteignent un pic dans les années 2040 (scénario intermédiaire), les températures commenceront à se stabiliser.

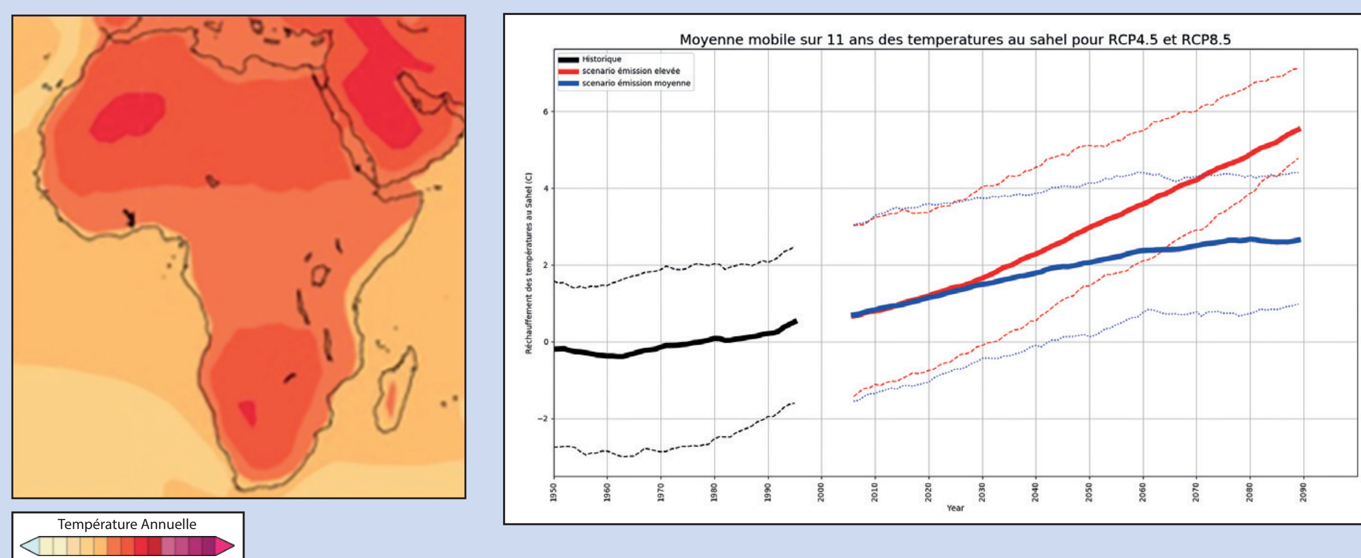


Figure 2

A gauche: variation de la température (° C) pour la période 1986-2005 à 2040-2060 montrant une moyenne pour tous les modèles climatiques en supposant un scénario d'émissions élevées.

A droite: changements des températures au Sahel en fonction des émissions historiques (noires) et futures. Les projections supposent un scénario d'émissions moyennes (bleues) ou élevées (rouges). Les lignes épaisses indiquent le réchauffement moyen et les lignes en pointillés illustrent la plage de réchauffement trouvée dans différents modèles climatiques.

Changements dans les précipitations saisonnières

L'Afrique de l'Ouest a toujours connu de grandes variations de précipitations d'année en année et de décennie en décennie. Au cours des années 50 et 60, les cumuls de précipitations étaient généralement plus élevés, suivis d'une période de sécheresse intense au cours des années 70 et 80 (figure 3). Depuis lors, les précipitations annuelles ont augmenté, mais restent bien en dessous des niveaux observés dans les années 50 et 60.

Les importantes fluctuations naturelles des précipitations d'une décennie à l'autre au Sahel rendent difficile la possibilité de tirer des conclusions solides sur la mesure dans laquelle le changement climatique d'origine humaine a déjà affecté les précipitations. Certains modèles climatiques suggèrent que les émissions anthropiques de gaz à effet de serre et les particules microscopiques ont influencé la sécheresse des années 70 et 80 et la reprise qui a suivi. Mais il n'y a pas encore de consensus clair sur l'importance relative des différents effets.

Nous sommes beaucoup moins sûrs de la direction de la variation moyenne des précipitations d'ici 2050 que de l'évolution future de la température (figure 4). Pour tout scénario d'émissions donné, certains modèles décrivent une diminution des précipitations sur le Sénégal, et d'autres suggèrent une augmentation, ou peu de changement. Cela dit, compte tenu des scénarios d'émissions plus élevées, la majorité des modèles indiquent des réductions des précipitations comprises entre 10 et 60%. Cependant, un climat plus humide d'ici 2050 ne peut être exclu.



Une espèce agricole résiliente
(Photo: AMMA-2050)

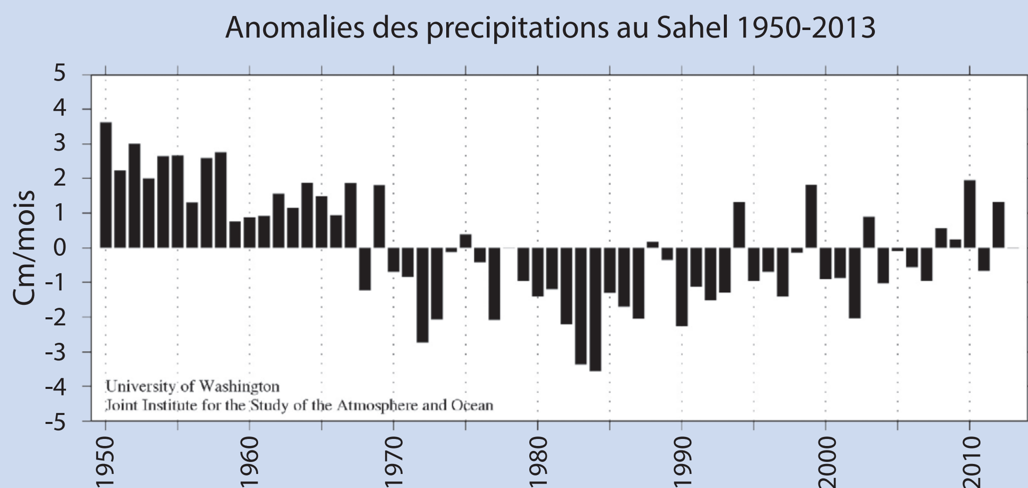


Figure 3: Fluctuations observées des précipitations pendant saison des pluies par rapport à la moyenne à long terme dans tout le Sahel.

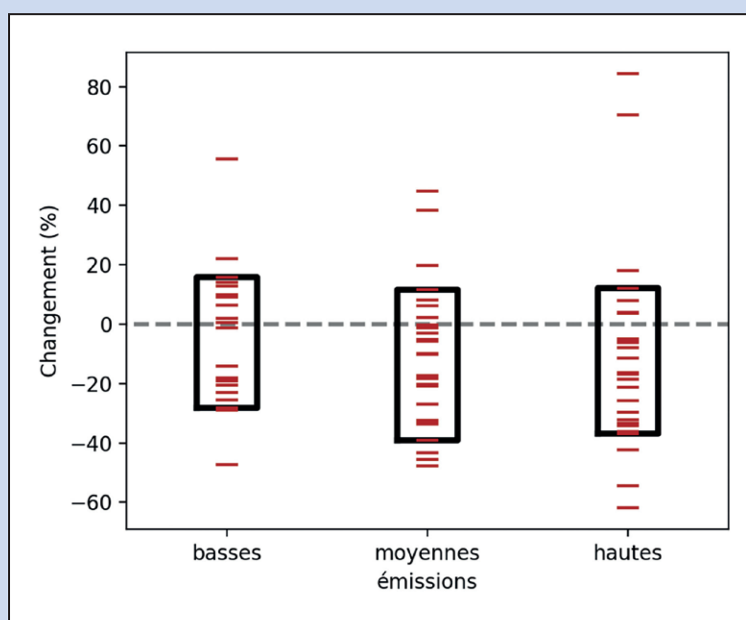


Figure 4: Evolution des précipitations au milieu du 21e siècle, telle que simulée par les modèles climatiques dans des scénarios d'émissions faibles, moyennes et élevées. Chaque ligne rouge indique la projection d'un modèle. Il y a 90% de chances que les changements se situent dans la plage couverte par les rectangles. Les réductions des précipitations se situent en dessous de la ligne pointillée et les augmentations sont au dessus.

Durée de la saison des pluies

Parallèlement à d'importantes variations de la quantité de précipitations au cours d'une saison, le Sénégal connaît de grandes fluctuations de la longueur de la saison de culture d'année en année (figure 5). Pendant les années 1950, la saison a duré en moyenne 108 jours. Ce nombre est tombé à 88 jours dans les années 80, mais il est depuis passé à environ 95 jours. Comme pour les cumuls des précipitations, les grandes fluctuations naturelles de la durée de la saison des pluies de décennie en décennie, rendent difficile la possibilité de tirer des conclusions solides quant à savoir si les changements climatiques d'origine humaine ont déjà affecté la durée de la saison des pluies.

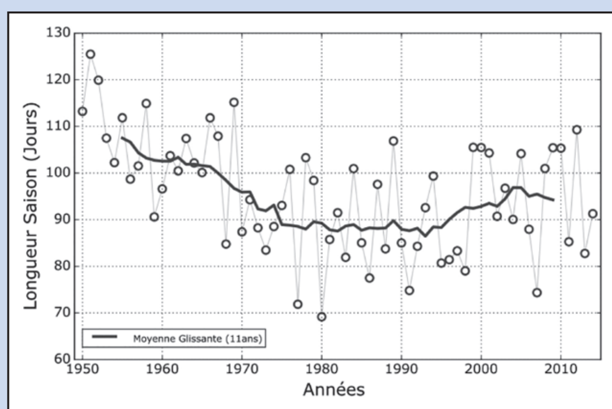


Figure 5: Longueur de la saison de culture observée (en jours) au Sénégal depuis 1950. Suivant la définition AGRHYMET, la saison commence lorsqu'il y a suffisamment de pluie en 3 périodes consécutives de 10 jours pour que les cultures poussent. De même, la saison se termine lorsqu'il y a 3 périodes consécutives de 10 jours sans pluie suffisante. Chaque cercle sur le graphique montre une année individuelle, et la ligne montre la moyenne des données sur 11 ans, ce qui permet de voir plus facilement les tendances à long terme de la durée de la saison de culture.

Les projections futures de la durée de la saison des pluies sont très incertaines. Chaque ligne rouge de la figure 6 montre le changement de longueur d'un modèle climatique individuel pour un scénario d'émissions de gaz à effet de serre donné. Il existe un large éventail de changements prévus dans la durée de la saison, avec plus de modèles suggérant une diminution, mais une faible probabilité d'une saison des pluies plus longue.

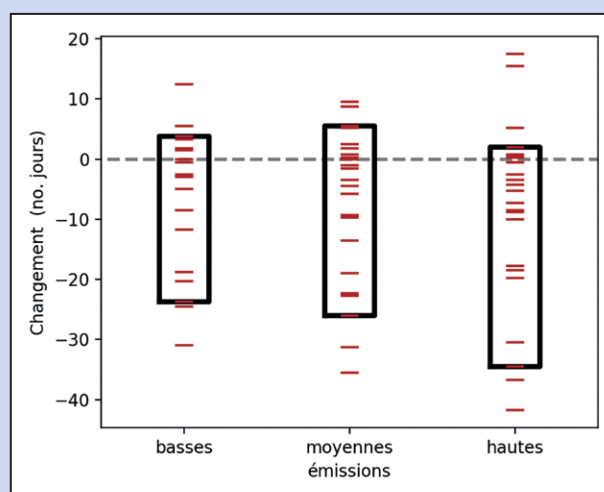


Figure 6: Changements de la durée de la saison des pluies (en jours) d'ici 2050, tels que simulés par les modèles climatiques dans des scénarios d'émissions faibles, moyennes et élevées. Chaque ligne rouge indique la projection d'un modèle pour un scénario d'émissions donné. Il y a 90% de chances que les changements se situent dans la plage couverte par les rectangles. À titre de comparaison, la diminution moyenne de la durée de la saison des pluies enregistrée au Sénégal entre les années 1950 et 1980 était de 19%.

UK Centre for Ecology & Hydrology

Changements dans les précipitations intenses

Le changement climatique devrait intensifier les tempêtes de pluie les plus fortes. Il y a désormais des preuves évidentes que cette intensification a déjà lieu au Sahel. La fréquence des pluies intenses et des orages dans la région a triplé depuis les années 1980 (figure 7). Une plus grande proportion des pluies de la saison arrive maintenant sous forme d'orages plus qu'à n'importe quel autre moment depuis 1950. Cette tendance a contribué à l'augmentation des inondations, en particulier dans les zones urbaines en expansion rapide où le drainage peut ne pas être adéquat. Que les cumuls des précipitations saisonnières augmentent ou diminuent, des pluies plus intenses générées par des orages individuels peuvent être attendues à l'avenir. Cela augmentera encore la fréquence et l'étendue des inondations (figure 8). Pour l'agriculture, l'intensification des précipitations augmentera également l'érosion des sols et réduira la fraction des précipitations que les cultures peuvent utiliser pour croître.

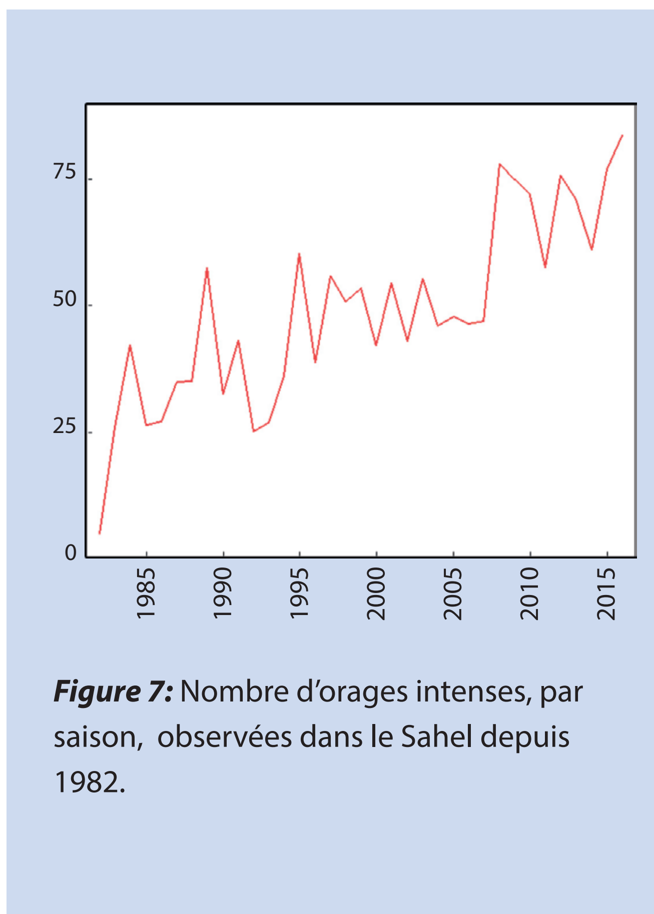


Figure 7: Nombre d'orages intenses, par saison, observées dans le Sahel depuis 1982.



Après la pluie
(Photo: Chris Lloyd, UKCEH)

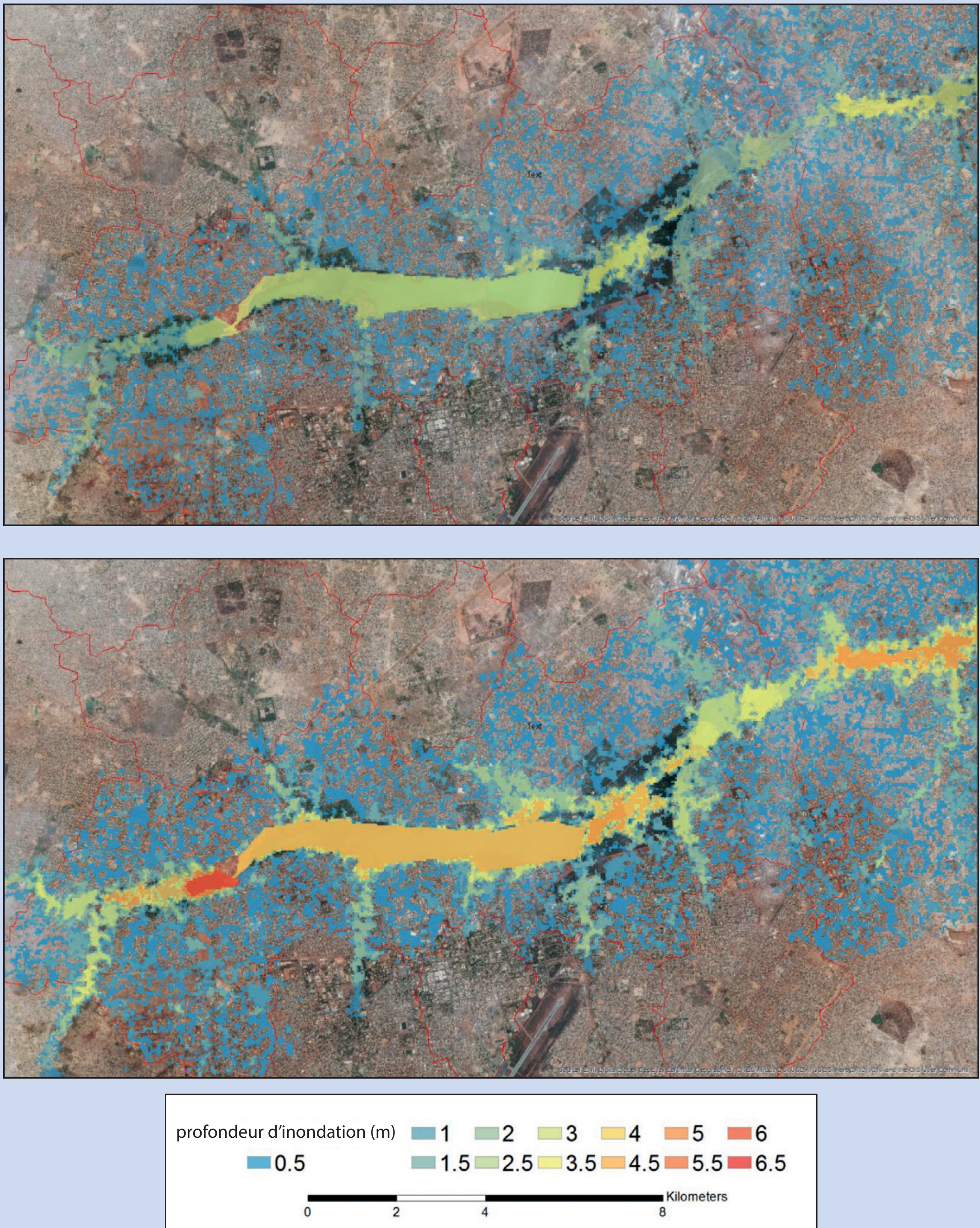


Figure 8: Cartes illustrant comment les changements des pluies intenses et de la couverture végétale de 2016 (en haut) à 2050 (en bas) affecteront la profondeur des inondations dans la ville de Ouagadougou pour un orage particulièrement extrême (attendu une seule fois en 100 ans). Une plus grande partie de la ville sera inondée et les zones déjà sujettes aux inondations connaîtront des niveaux d'inondation plus élevés pendant une plus longue période.

UK Centre for Ecology & Hydrology

Impacts sur la production agricole

Le réchauffement climatique impacte les productions agricoles en Afrique de l'Ouest depuis déjà une vingtaine d'années. Si de nombreux travaux anticipe une baisse des rendements agricoles de 10 à 15 % en 2050 dans ces régions du fait de l'élévation des températures, aucune ne s'intéressait jusqu'alors à la situation actuelle. La figure 9 montre les effets du réchauffement climatique d'origine anthropique sur la production agricole entre 2000 et 2009 issues de 200 simulations d'un modèle climatique. Le résultat est sans ambiguïté : les activités anthropiques ont provoqué une baisse des rendements du mil de 10 à 20 % et de 5 à 15 % pour le sorgho. D'un point de vue économique, les pertes s'élèvent pour les pays producteurs entre 2 et 4 milliards de dollars pour le mil et entre 1 et 2 milliards de dollars pour le sorgho. Ces pertes de rendements vont augmenter dans le futur si on ne réduit pas les émissions et si on ne s'adapte pas à l'augmentation des températures.



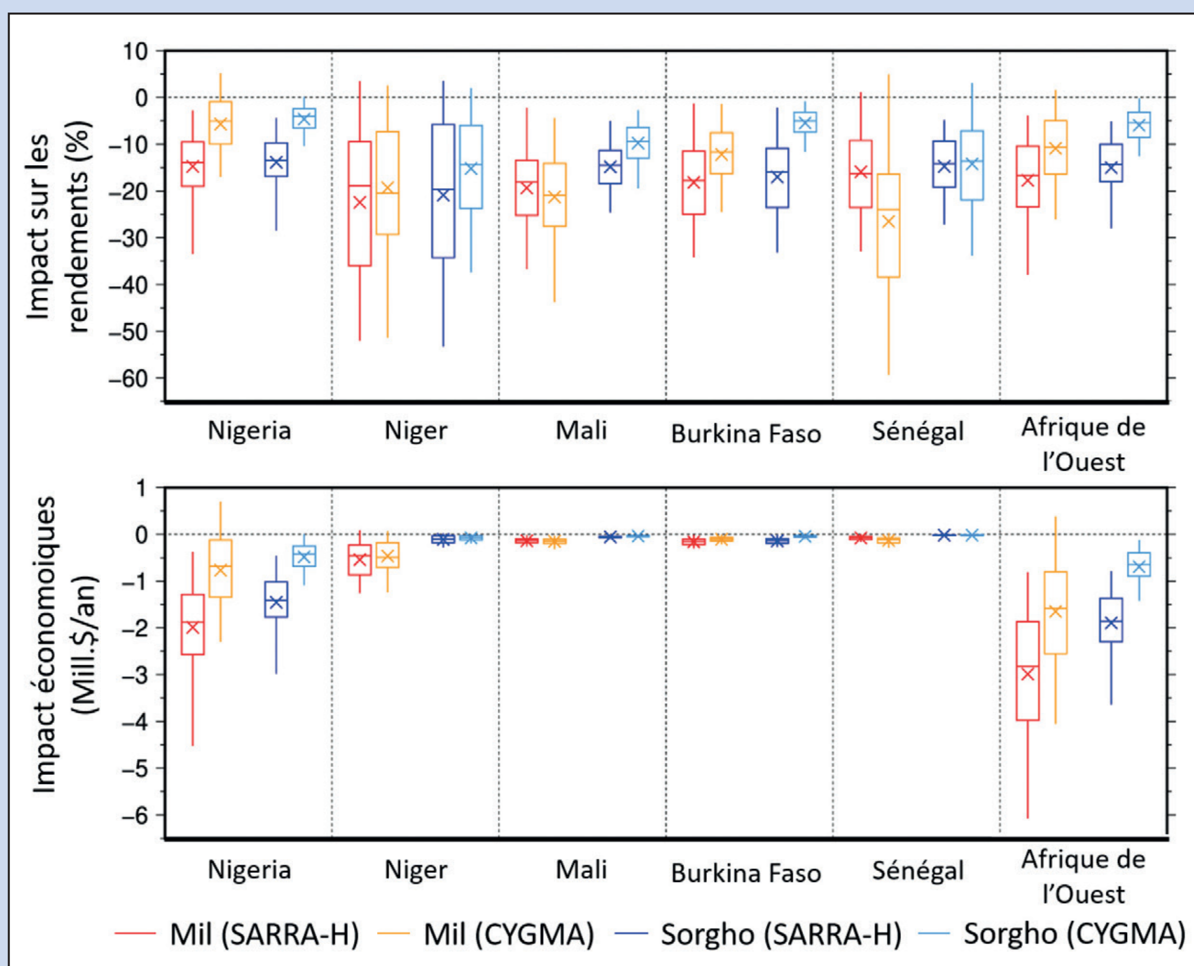


Figure 9: Impact sur la production agricole du mil et du sorgho (en pourcentage) et pertes économiques associées (en milliard de dollars) du réchauffement climatique pendant la décade 2000-2009 simulés par deux modèles de culture SARRA-H et CYGMA. La pondération des superficies récoltées a été prise en compte lors du calcul des impacts sur le rendement moyen des pays et de l'Afrique de l'Ouest. Les boîtes à moustaches indiquent la moyenne (croix), avec des intervalles de confiance de 25 à 75% (haut et bas de la boîte) et de 5 à 95% (ligne verticale) dérivés des membres de l'ensemble de la simulation de culture. Les lignes horizontales indiquent la médiane. Les données régionales moyennes pour l'Afrique de l'Ouest ont été calculées en faisant la moyenne des données sur le Bénin, le Burkina Faso, la Gambie, la Guinée, la Guinée Bissau, le Mali, le Niger, le Nigéria, le Sénégal, la Sierra Leone et le Togo. La plage de variation de rendement simulée a été limitée à l'intervalle de -100% à + 100% pour éviter des impacts de rendement irréalistes sur les sites où le rendement actuel est très faible.

Le réchauffement climatique est une menace pour la production des céréales en Afrique de l'Ouest. En effet, de nombreuses études, comme celle illustrée par la figure 10, ont montré que l'augmentation des températures est préjudiciable pour le mil, le sorgho et/ou le maïs car elle raccourcit les cycles de culture et augmente l'évapotranspiration. Par ailleurs, dans certaines zones d'Afrique comme le Sénégal, il est possible que le réchauffement se combine à une baisse des pluies à l'horizon 2050 et 2100 qui aggrave les pertes de rendements liées dans cette région. Plus les émissions seront importantes, plus les impacts sur la production agricole seront importants ce qui justifie l'effort à mener sur l'atténuation et l'adaptation pour réduire les risques.

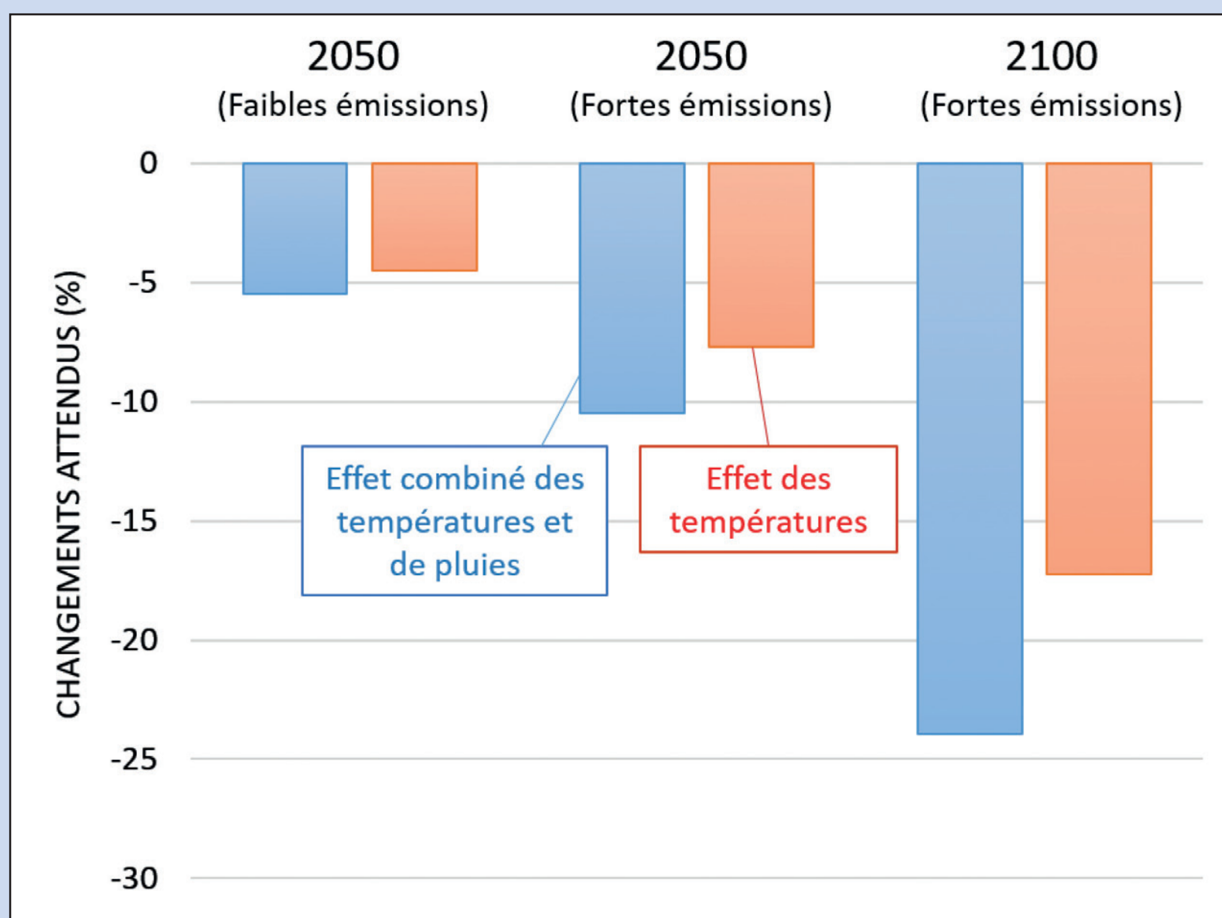


Figure 10: Changements attendus du rendement agricole du mil dans la région de Bambey au Sénégal simulés avec le modèle agronimique CELCIUS et les anomalies de 30 modèles CMIP5. Les valeurs en bleu prennent en compte les effets combinés des changements de temperatures et de pluies tandis que les valeurs en rouge prennent en compte uniquement les changements de température.

Les projections futures sur le Sénégal peuvent être consultées ici : **http://retd1.teledetection.fr/climap/**



Groupe des parties prenantes, Somone, Senegal, 2019 *(Photo: AMMA-2050)*



Séance de restitution aux représentants des ministères, 2018 *(Photo: AMMA-2050)*



Natural Environment Research Council





Authors:
Christopher Taylor, Conni Klein, James Miller & Victoria Barlow (UK Centre for Ecology and Hydrology), David Rowell (UK Meteorological Office), Benjamin Sultan (IRD – ESPACE-DEV), Theo Vischel (Université Grenoble Alpes), Youssouph Sane (Agence Nationale de L'Aviation Civile et de la Météorolgie), Françoise Guichard (Centre national de Recherches Météorologiques), Fowe Tazen (Institut International D'Ingénierie de l'Eau et de L'Environnement – 2iE)

Images: Albert Dezetter, Pixabay.com (p. 1 & 9)

UK Centre for Ecology & Hydrology